

3/5/1 (Item 1 from file: 351)  
DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

012433926 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1999-240034/199920  
XRPX Acc No: N99-179300

**Packet routing procedure for communication between PCs - involves transmitting encapsulation IP packet attached with IP header comprising IP address assigned to mobile of subnetwork, to IP network by FA apparatus**

Patent Assignee: MITSUBISHI ELECTRIC CORP (MITQ )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 11068842	A	19990309	JP 97224554	A	19970821	199920 B

Priority Applications (No Type Date): JP 97224554 A 19970821

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 11068842	A	12	H04L-012/56	

Abstract (Basic): JP 11068842 A

NOVELTY - An FA apparatus (107) receives the data from a mobile terminal (102) and sends out IP packet to an IP network (101). The encapsulation IP packet attached with IP header comprising IP address assigned to mobile terminal of subnetwork (104) is transmitted to IP network. DETAILED DESCRIPTION - An HA apparatus (106) performs the relay of communication between a subnetwork (103) and IP network. Data transmitted from mobile terminal is sent out in the form of IP packet.

USE - For packet communication between data terminals such as personal computer.

ADVANTAGE - The optimum reading of IP packet is performed via different IP router. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the entire structural diagram of packet routing procedure. (101) IP network; (102) Mobile terminal; (103,104) Subnetwork; (106) HA apparatus; (107) FA apparatus.

Dwg.1/12

Title Terms: PACKET; ROUTE; PROCEDURE; COMMUNICATE; TRANSMIT; ENCAPSULATE; IP; PACKET; ATTACH; IP; HEADER; COMPRISE; IP; ADDRESS; ASSIGN; MOBILE; IP; NETWORK; APPARATUS

Derwent Class: W01

International Patent Class (Main): H04L-012/56

International Patent Class (Additional): H04L-012/28

File Segment: EPI

3/5/2 (Item 1 from file: 347)  
DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2001 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06127305 \*\*Image available\*\*  
PACKET ROUTING METHOD

PUB. NO.: 11-068842 A]  
PUBLISHED: March 09, 1999 (19990309)  
INVENTOR(s): SHIMIZU KEIICHI  
OTSUKA AKIRA  
APPLICANT(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
APPL. NO.: 09-224554 [JP 97224554]  
FILED: August 21, 1997 (19970821)  
INTL CLASS: H04L-012/56; H04L-012/28

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To deliver data sent from a mobile terminal to a destination normally even when a sender IP(internet protocol) address of a received IP packet is not in existence in a direction in which the IP packet is received and an IP router having a function of aborting the IP packet is in existence on the IP network.

SOLUTION: When a mobile terminal 102 sends an IP packet in a sub network 10 to a data terminal 105, a foreign agent device 107 receives the IP packet and encapsulates the packet with an IP header whose destination IP address is an IP address belonging to a sub-network 103 and whose sender IP address is an IP address belonging to a sub-network 104 and sends the resulting packet to an IP network 101. Then a home agent HA device 106 decapsulates the encapsulated IP packet to be received and sends the resulting packet to the IP network 101 again.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-68842

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 4 L 12/56  
12/28

識別記号

F I

H 0 4 L 11/20  
11/00

1 0 2 D  
3 1 0 B

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-224554

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月21日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 清水 桂一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 大塚 晃

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

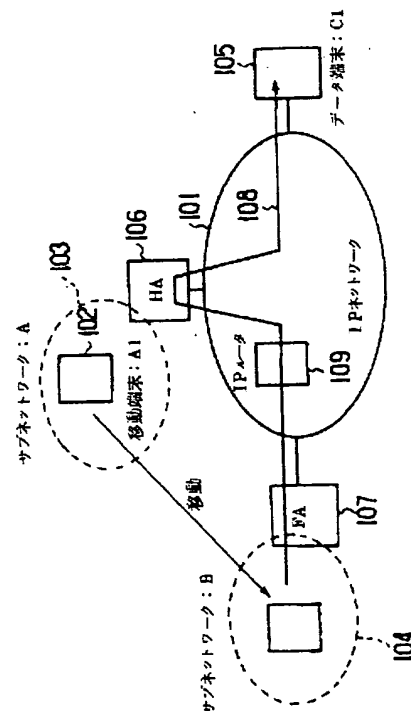
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 パケットルーティング方法

(57) 【要約】

【課題】 受信したIPパケットの送信元IPアドレスが当該IPパケットを受信した方向に存在しない場合にそのIPパケットを破棄する機能を有するIPルータがIPネットワーク上に存在する場合であっても、移動端末から送信されるデータを正常に宛先まで届けること。

【解決手段】 移動端末102がサブネットワーク104においてデータ端末105に向けてIPパケットを送信すると、FA装置107は、そのIPパケットを受信し、宛先IPアドレスがサブネットワーク103に属するIPアドレスであり送信元IPアドレスがサブネットワーク104に属するIPアドレスであるIPヘッダでカプセル化してIPネットワーク101に送出する。そして、HA装置106は、受信したそのカプセル化IPパケットをデカプセル化し、再びIPネットワーク101に送出する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブネットワークと IP ネットワークとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記第一のサブネットワークに属する IP アドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づく IP パケットを IP ネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーティング方法であって、

前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先である IP アドレスの情報と前記移動端末に割り当てられた IP アドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属する IP アドレスを宛先 IP アドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属する IP アドレスを送信元 IP アドレスとする IP ヘッダを付してなる、カプセル化 IP パケットを IP ネットワークに送出し、

前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化 IP パケットを受信する場合に、該カプセル化 IP パケットに基づき、該 IP パケットの最終的な宛先である IP アドレスを宛先 IP アドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられた IP アドレスを送信元 IP アドレスとする IP ヘッダを付してなるデカプセル化 IP パケットを IP ネットワークに送出することを特徴とするパケットルーティング方法。

【請求項 2】 前記第二の通信中継装置にて、所定条件下で、前記カプセル化 IP パケットに代えて、前記移動端末から受信するデータに基づき、IP パケットの最終的な宛先である IP アドレスを宛先 IP アドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられた IP アドレスを送信元 IP アドレスとする IP ヘッダを付してなる直送用 IP パケットを IP ネットワークに送出することを特徴とする請求項 1 記載のパケットルーティング方法。

【請求項 3】 前記第二の中継装置にて、前記移動端末からデータを受信する場合に、該データの最終的な宛先である IP アドレスを宛先 IP アドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられた IP アドレスを送信元 IP アドレスとする IP ヘッダを付してなる試験用 IP パケットを IP ネットワークに送出し、

該試験用 IP パケットに対する応答の有無に基づいて、前記カプセル化 IP パケット又は前記直送用 IP パケットのいずれを IP ネットワークに送出するかを決定することを特徴とする請求項 2 記載のパケットルーティング方法。

【請求項 4】 前記第二の中継装置にて、所定の宛先及び送信元を有するデータについて前記カプセル化 IP パケット又は前記直送用 IP パケットのいずれを IP ネットワークに送出すべきか、を表す選択情報をメモリに記

憶し、

該選択情報に基づいて、前記カプセル化 IP パケット又は前記直送用 IP パケットのいずれを IP ネットワークに送出すべきかを決定することを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のパケットルーティング方法。

【請求項 5】 前記第二の中継装置にて、前記選択情報に基づく所定の試験用 IP パケットを IP ネットワークに送出し、該試験用 IP パケットに対する応答の有無に基づいて前記メモリに記憶された前記選択情報を更新することを特徴とする請求項 4 記載のパケットルーティング方法。

【請求項 6】 第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブネットワークと IP ネットワークとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記第一のサブネットワークに属する IP アドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づく IP パケットを IP ネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーティング方法であって、

前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先である IP アドレスを宛先 IP アドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられた IP アドレスを送信元 IP アドレスとする IP ヘッダを付してなる直送用 IP パケットを IP ネットワークに送出するとともに、該データの最終的な宛先である IP アドレスを宛先 IP アドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられた IP アドレスを送信元 IP アドレスとする IP ヘッダを付してなる試験用 IP パケットを IP ネットワークに送出し、該試験用 IP パケットに対する応答がない場合は、前記移動端末から受信するデータについて、該データの最終的な宛先である IP アドレスの情報と前記移動端末に割り当てられた IP アドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属する IP アドレスを宛先 IP アドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属する IP アドレスを送信元 IP アドレスとする IP ヘッダを付してなる、カプセル化 IP パケットを IP ネットワークに送出し、

前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化 IP パケットを受信する場合に、該カプセル化 IP パケットに基づき、該 IP パケットの最終的な宛先である IP アドレスを宛先 IP アドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられた IP アドレスを送信元 IP アドレスとする IP ヘッダを付してなるデカプセル化 IP パケットを IP ネットワークに送出することを特徴とするパケットルーティング方法。

【請求項 7】 第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブネットワークと IP ネットワークとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサ

ブネットワークに対応して設けられ、前記第一のサブネットワークに属する IP アドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づく IP パケットを IP ネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーティング方法であって、前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先である IP アドレスの情報と前記移動端末に割り当てられた IP アドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属する IP アドレスを宛先 IP アドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属する IP アドレスを送信元 IP アドレスとする IP ヘッダを付してなる、カプセル化 IP パケットを IP ネットワークに送出するとともに、該データの最終的な宛先である IP アドレスを宛先 IP アドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられた IP アドレスを送信元 IP アドレスとする IP ヘッダを付してなる試験用 IP パケットを IP ネットワークに送出し、該試験用 IP パケットに対する応答がある場合は、その後所定期間内に前記移動端末から受信するデータについて、該データの最終的な宛先である IP アドレスを宛先 IP アドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられた IP アドレスを送信元 IP アドレスとする IP ヘッダを付してなる直送用 IP パケットを IP ネットワークに送出し、該試験用 IP パケットに対する応答がない場合は、その後所定期間内に前記移動端末から受信するデータについて、前記カプセル化 IP パケットを IP ネットワークに送出し、前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化 IP パケットを受信する場合に、該カプセル化 IP パケットに基づき、該 IP パケットの最終的な宛先である IP アドレスを宛先 IP アドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられた IP アドレスを送信元 IP アドレスとする IP ヘッダを付してなるデカプセル化 IP パケットを IP ネットワークに送出することを特徴とするパケットルーティング方法。

【請求項 8】 前記試験用 IP パケットとして ICMP に基づくエコーパケットを用いることを特徴とする請求項 3, 5, 6, 7 のいずれかに記載のパケットルーティング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はパケットルーティング方法に関し、特に複数のパケット通信網の間を端末が移動する場合に当該端末から発信されるパケットを適切にルーティングするための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 パーソナルコンピュータ等のデータ端末

間の通信においては、現在 IP パケット通信が広く利用されている。この IP パケット通信 (IP: Internet Protocol) では、端末が存在するエリア (サブネットワーク) 情報を含む IP アドレスを用いて IP パケットを宛先の端末にルーティングする。

【0003】 そこで、異なるサブネットワークに渡って端末が移動した場合に、該端末に割り当てられている IP アドレスを変更することなく該端末宛へ IP パケットを転送するために、IETF (Internet Engineering Task Force) において IP パケットをカプセル化することによるトンネリングの技術が検討されている。

【0004】 図 10 は、IETF の RFC 2002 “IP Mobility Support” における端末移動時の動作を説明する図である。図 10 において、101 は IP パケットを転送する IP ネットワーク、102 は移動端末であり、103 は移動端末 102 が本来存在するサブネットワークである。移動端末 102 にはサブネットワーク 103 の情報を含む IP アドレス、例えば A1 が割り当てられている。ここで、この IP アドレスに含まれる “A” はサブネットワーク 103 を識別するネットワークアドレスである。104 は移動端末 102 が移動する先のサブネットワークの一例であり、ここではサブネットワーク 104 を識別するネットワークアドレスを “B” とする。105 は移動端末 102 と通信を行うデータ端末であり、IP アドレスとして C1 が割り当てられている。106 はサブネットワークアドレス A を含む IP アドレスを有する移動端末 102 の移動を管理する機能であるホームエージェント (HA) を有する HA 装置、107 はサブネットワーク B に移動してきた移動端末を管理する機能であるフォールインエージェント (FA) を有する FA 装置である。また、矢印 108 はデータ端末 105 から移動端末 102 への IP パケットの転送経路を示し、矢印 201 は移動端末 102 からデータ端末 105 への IP パケットの転送経路を示す。

【0005】 図 11 は、データ端末 105 から移動端末 102 までの IP パケットの転送経路における IP パケットのカプセル化及びデカプセル化の様子を示す図であり、図 12 は、移動端末 102 からデータ端末 105 に送信する場合の IP パケットを示す図である。以下、図 10 乃至 12 を用いて移動端末 102 がサブネットワーク間を移動する時の IP パケットの転送について説明する。

【0006】 まず、データ端末 105 が移動端末 102 に IP パケットを転送する場合、図 11 (a) に示す IP パケット 301 を送信する。この場合、IP ヘッダ 304 の宛先 IP アドレス 306 に移動端末 102 に割り当てられた IP アドレスである A1 を設定し、送信元 IP アドレス 307 にデータ端末 105 の IP アドレスである C1 を設定し、IP ネットワーク 101 に送出する。HA 装置 106 は移動端末 102 がサブネットワー

5

ク104に移動していることを所定方法により認識しており、移動端末102宛てのIPパケット301を受信すると、図11(b)に示すように、それをIPネットワーク101で移動端末102の存在する位置にまで転送可能とするためのIPヘッダ305を付与(カプセル化)したIPパケット302を生成する。すなわち、該移動端末102の移動先であるサブネットワーク104のネットワークアドレスBを含むIPアドレスBnを宛先IPアドレス308とするIPヘッダ305を付与する。HA装置106では、このカプセル化処理を実施し、再度IPネットワーク101に該IPパケット302を送信する。

【0007】そして、IPパケット302はIPネットワーク101を介してFA装置107に送達される。ここで、FA装置107は、IPパケット302のIPヘッダ305を外し(デカプセル化)、図11(c)に示すIPパケット303を最終目的である移動端末102に渡す。以上により、移動端末102がサブネットワークに渡って移動した場合に、該移動端末102宛てのIPパケット301が転送されることとなる。

【0008】一方、移動端末102からデータ端末105にIPパケットを送信する場合は、図12に示すIPパケット401がIPネットワーク101に送出されることになる。すなわち、IPヘッダ402の宛先IPアドレス403にはデータ端末105のIPアドレスC1が設定され、送信元IPアドレス404には移動端末102のIPアドレスA1が設定される。このIPパケット401をIPネットワーク101で転送して目的とするデータ端末105に送信する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】IPネットワーク101内でIPパケットの転送を行う装置、例えばIPルータ109においては、IPヘッダの宛先IPアドレスを用いて目的とする端末に送達する。しかし、このIPルータはIPパケットをルーティングする際に、不正なルーティングを排除するため、IPヘッダの送信元IPアドレスに含まれるサブネットワークアドレスがIPパケットを受信した方向に存在するかを調べることもある。そして、このようなIPルータ109が移動端末102からデータ端末105までのIPパケットの経路201に存在した場合、送信元IPアドレスに含まれるサブネットワークアドレスと移動端末が存在する移動先のサブネットワークアドレスが異なるため、IPルータ109は不正ルーティングであると判断し、該IPパケットは廃棄されデータ端末105に届かないこととなる。

【0010】本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、受信したIPパケットの送信元IPアドレスが当該IPパケットを受信した方向に存在しない場合にそのIPパケットを破棄する機能を有するIPルータがIPネットワーク上に存在する場合であって

6

も、移動端末から送信されるデータを正常に宛先まで届けることのできるパケットルーティング方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、第1の発明は、第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブネットワークとIPネットワークとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーティング方法であって、前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる、カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化IPパケットを受信する場合に、該カプセル化IPパケットに基づき、該IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するものである。

【0012】第2の発明は、第1の発明において、前記第二の通信中継装置にて、所定条件下で、前記カプセル化IPパケットに代えて、前記移動端末から受信するデータに基づき、IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出するものである。

【0013】第3の発明は、第2の発明において、前記第二の中継装置にて、前記移動端末からデータを受信する場合に、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答の有無に基づいて、前記カプセル化IPパケット又は前記直送用IPパケットのいずれをIPネットワークに送出するかを決定するものである。

【0014】第4の発明は、第2又は第3の発明において、前記第二の中継装置にて、所定の宛先及び送信元

有するデータについて前記カプセル化IPパケット又は前記直送用IPパケットのいずれをIPネットワークに送出すべきか、を表す選択情報をメモリに記憶し、該選択情報に基づいて、前記カプセル化IPパケット又は前記直送用IPパケットのいずれをIPネットワークに送出すべきかを決定するものである。

【0015】第5の発明は、第4の発明において、前記第二の中継装置にて、前記選択情報に基づく所定の試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答の有無に基づいて前記メモリに記憶された前記選択情報を更新するものである。

【0016】第6の発明は、第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブネットワークとIPネットワークとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーチング方法であって、前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出するとともに、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答がない場合は、前記移動端末から受信するデータについて、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる、カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化IPパケットを受信する場合には、該カプセル化IPパケットに基づき、該IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するものである。

【0017】第7の発明は、第一のサブネットワークに対応して設けられ、該第一のサブネットワークとIPネットワークとの間の通信を中継する第一の通信中継装置と、第二のサブネットワークに対応して設けられ、前記

第一のサブネットワークに属するIPアドレスが割り当てられた移動端末が担当領域内に移動してきた場合に、該移動端末が送信するデータを受信し、該データに基づくIPパケットをIPネットワークに送出する第二の通信中継装置と、を用いるパケットルーチング方法であって、前記第二の通信中継装置にて、前記移動端末からデータを受信し、該データに基づき、該データの最終的な宛先であるIPアドレスの情報と前記移動端末に割り当てられたIPアドレスの情報とを含むデータ本体に、前記第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる、カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するとともに、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答がある場合は、その後所定期間内に前記移動端末から受信するデータについて、該データの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなる直送用IPパケットをIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答がない場合は、その後所定期間内に前記移動端末から受信するデータについて、前記カプセル化IPパケットをIPネットワークに送出し、前記第一の通信中継装置にて、前記第二の中継装置から送出されるカプセル化IPパケットを受信する場合には、該カプセル化IPパケットに基づき、該IPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに前記移動端末に割り当てられたIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付してなるデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するものである。

【0018】第8の発明は、第3、第5、第6、第7のいずれかの発明において、前記試験用IPパケットとしてICMP (Internet Control Message Protocol) に基づくエコーパケットを用いるものである。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0020】実施の形態1. 図1は、実施の形態1に係るパケットルーチング方法におけるIPパケットの転送経路を示す図である。また、図2は、移動端末102からデータ端末105へ送信するIPパケットのカプセル化/デカプセル化の様子を示す図である。なお、図1に示すネットワークの構成は、図10で既に示したネットワークの構成とほぼ同様であるから、対応する構成に同一符号を付して、ここでは説明を省略する。

【0021】まず、移動端末102は、データ端末105にIPパケットを送信する場合、図2(a)に示すIPパケット501をFA装置107(第二の中継装置)に送信する。ここで、IPパケット501のIPヘッダ504内で、宛先IPアドレス506には移動端末102から送信されるデータの最終的な到達先であるデータ端末105のIPアドレスC1が設定されており、送信元IPアドレス507にはIPパケット501の送信者である移動端末102のIPアドレスA1が設定されている。FA装置107は、該IPパケット501を受信した時、図2(b)に示す、IPパケット501に新たなIPヘッダ505を付加してなるIPパケット502を生成する。このIPパケット502に付加されるIPヘッダ505には、宛先IPアドレス508として移動端末102が本来存在するサブネットワーク内のアドレス空間の1つのIPアドレスAnが設定され、送信元IPアドレスとしてFA装置107が存在するサブネットワーク内のアドレス空間の1つのIPアドレスBnが設定されている。

【0022】ここで、かかるIPパケット502をFA装置107がIPネットワーク101に送信した場合、既述したように、IPルータ109がIPパケットのヘッダ505を調べる場合がある。しかし、本パケットルーチング方法によれば、IPパケット502の送信元IPアドレス509はBnに設定されているから、IPパケット502が送信されてきたルート上にサブネットワーク104(ネットワークアドレスB)が存在するために、このルーチングが正常であると判断する。そして、宛先IPアドレス508はAnであるためIPパケット502をサブネットワーク102(ネットワークアドレスA)に送信する。

【0023】この後、IPパケット502はHA装置106(第一の中継装置)で受信される。HA装置106は、該IPパケット502がカプセル化されていると認識して、IPヘッダ505を外して図2(c)に示すIPパケット503を生成し、このIPパケット503を再度IPネットワーク101に送信する。該IPパケット503は、宛先IPアドレス506により最終的な宛先であるデータ端末105(IPアドレスC1)に送達される。

【0024】以上の処理により、本パケットルーチング方法によれば、移動端末102から送信されたIPパケット501は図1の矢印108で示す経路を辿ってデータ端末105に届けられ、IPネットワーク101上に配設されたIPルータ109によって廃棄されることなく、確実に最終的な宛先に送達することができる。

【0025】実施の形態2. 図1において、サブネットワーク104に移動した移動端末102がデータ端末105に図2(a)に示すIPパケット501を送信した時、FA装置107が該IPパケット501を受信す

る。以下に説明する実施の形態2に係るパケットルーチング方法によれば、FA装置107は、該IPパケット501の宛先IPアドレス506、送信元IPアドレス507からIPパケット501をカプセル化するか否かを決定する。

【0026】この判定は、該IPパケット501が転送される経路において、その送信元IPアドレス507により該IPパケット501が廃棄されるか否かの情報による。そのため、FA装置107は、たとえば、IPパケット501と同様の形式の(同じ内容のIPヘッダ504が付された)IPパケットにおいて、そのデータ部分に当該IPパケットが試験用IPパケットである旨の表示を行い、IPネットワーク101に送出する。そうして、該IPパケット501がIPネットワーク101を転送し、データ端末105に到達した時、該データ端末105は、その応答の旨の表示を行ったIPパケットを生成しFA装置107に返信する。FA装置107は、かかる応答をデータ端末105から受ければ、FA装置107からデータ端末105へのIPパケットの直送が可能であると判断し、移動端末102から受信するIPパケットをそのままカプセル化せずIPネットワーク101に送出する。こうすれば、このIPパケットはHA装置106を経由せず目的とするデータ端末105に到達する。また、応答が返ってこない場合、FA装置107は、FA装置107からデータ端末105へのIPパケットの直送が不可能であると判断し、移動端末102からのIPパケットを、実施の形態1の場合と同様にして、カプセル化して送信する。

【0027】ここで、FA装置107が移動端末102から受信したIPパケットがそのままの形式で相手先のデータ端末105に転送可能か否かの判定を行うために、まず、図4に示す通信プロトコルをデータ端末105に実装する。同図はデータ端末105に実装されるプロトコルの構成を示す図であり、物理層701の上位にデータリンク層702が設けられ、さらにその上位にネットワーク層703、トランスポート層704、アプリケーション層705が順に設けられている。そして、データ端末105では特にネットワーク層703にインターネットプロトコル(IP)706に加えてICMP707を採用している。

【0028】そして、FA装置107は、ICMPヘッダ603内のICMPタイプ604にエコーパケットを設定し、ICMPパケット601をIPネットワーク101に送出する。このICMPパケット601(エコーパケット)を受信したデータ端末105はICMPタイプ604にエコーリプライパケットを設定したICMPパケット601を返信する。FA装置107は、かかるICMPパケット601(エコーリプライパケット)を受信した場合、移動端末102から受信したIPパケットをカプセル化を行わずに転送する。なお、ICMPパ

10

20

30

40

50



ケット601内のメッセージ依存部607は、エコーリブライを送信する場合にエコーで設定された内容がそのまま設定されるため、この内容によりエコーとエコーリブライの対応がとれる。

【0029】次に、図5に、本パケットルーチング方法による通信シーケンスの一例を示す。まず、移動端末102はデータ端末105宛てのIPパケットを送信する(S801)。FA装置107は該パケット受信時にエコーパケットを送信する(S802)。このエコーパケットがIPネットワーク101内を転送され、データ端末105に到達すると、データ端末105はエコーリブライパケットを返信する(S803)。FA装置107がエコーリブライパケットを受信することにより、該FA装置107は移動端末102から受信するIPパケットをカプセル化することなくIPネットワーク101に送出する(S804)。一方、移動端末102がIPアドレスD1を持つデータ端末にIPパケットを送信した場合(S805)、FA装置107はエコーパケットをD1宛てに送信する(S806)。このエコーパケットはIPネットワーク101内で廃棄されエコーリブライが返ってこない。このため、FA装置107は移動端末102から受信したIPパケットをカプセル化してHA装置106を経由するようIPネットワーク101に送信する(S807)。

【0030】以上により、移動端末102から送信されるIPパケットをIPネットワーク101に送信する時、IPネットワーク101内で廃棄される可能性が少ない場合には、該IPパケットをカプセル化せず効率的な経路で目的とするデータ端末105に送信することができる。また、IPネットワーク101内で廃棄される可能性のある場合には該IPパケットをカプセル化してHA装置106を経由させることにより確実に目的とするデータ端末に送信することができる。また、転送可能か否かの判定にICMPのエコー、エコーリブライパケットを使用することにより、データ端末に機能追加をしなくて済む。

【0031】実施の形態3。図6は、実施の形態3に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。同図に示すように、まず、移動端末102はデータ端末105宛てのIPパケットを送信する(S901)。そして、FA装置107は、そのIPパケットと同一の宛先IPアドレス、送信元IPアドレスを含むIPヘッダを持つエコーパケットをIPネットワーク101に送出し(S902)、そのエコーパケットに対するエコーリブライパケットを受け取れば(S903)、IPアドレスA1からC1宛てのIPパケットはカプセル化を行わずに送信できると判断する。そして、FA装置107は移動端末102から受信したIPパケットをカプセル化せずに宛先に送信する(S904)とともに、IPアドレスA1からC1宛てのIPパケットをカ

プセル化せずに送信できる旨の選択情報を図示しない内蔵メモリに記憶する。その後、移動端末102からデータ端末105宛てのIPパケットを受信した時(S905)、FA装置107は先にメモリ記憶した選択情報からIPパケットをカプセル化せずに送信する(S906)。なお、FA装置107は、例えば宛先及び送信元が同一のIPパケットの送信が一定時間行われなかった場合に、この選択情報をメモリから削除する。また、移動端末102がFA装置107の配下であるサブネットワーク104の外に移動した場合、その移動端末102に関わる選択情報をメモリから削除する。

【0032】以上により、IPパケットを受信する度に試験用IPパケットを送ることなく、IPパケットのカプセル化の実施／非実施を判断できる。

【0033】発明の実施の形態4。図7は、実施の形態4に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。同図に示すように、移動端末102がデータ端末105宛てのIPパケットを送信し、FA装置107がそれを受信した時(S1001)、FA装置107はエコーパケットをIPネットワーク101に送出するとともに(S1002)、受信したIPパケットをそのままIPネットワーク101に送出する(S1003)。そして、FA装置107は、データ端末105からエコーリブライパケットを受信すると(S1004)、先に送信したIPパケットが正常にデータ端末105に到達したと判断し、例えば上述の実施の形態3と同様にして、以後は同一の宛先及び送信元のIPパケットはカプセル化することなく送信する。

【0034】また、移動端末102がIPアドレスD1のデータ端末宛てにIPパケットを送信し、FA装置107でそれを受信した時(S1005)、FA装置107は同様にエコーパケットをIPネットワーク101に送出するとともに受信したIPパケットをそのままIPネットワーク101に送出する(S1006, S1007)。IPネットワーク101で該エコーパケットとIPパケットが廃棄された場合、FA装置107は、エコーリブライパケットを受信しないため、移動端末102から受信したIPパケットをカプセル化してHA装置106経由で再度送信する(S1008)。その後FA装置107は、例えば上述の実施の形態3と同様にして、以後は同一宛先及び送信元のIPパケットはカプセル化してからIPネットワーク101に送出する。

【0035】以上により、移動端末102が送信したIPパケットを、冗長な経路をとらなくてすむ場合には最適な経路で送達し、かつ試験用IPパケットの応答を待つ確率を減少させつつ目的とするデータ端末105に適切に送信することができる。

【0036】発明の実施の形態5。図8は、実施の形態5に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。同図に示すように、移動端末102が

データ端末105宛てのIPパケットを送信し、FA装置107がそれを受信した時(S1101)、FA装置107はエコーパケットをIPネットワーク101に送出するとともに(S1102)、受信したIPパケットをカプセル化してIPネットワーク101に送出する(S1103)。FA装置107は、データ端末105からエコーリプライパケットを受信すると(S1104)、同一宛先及び送信元のIPパケットはカプセル化することなく目的とするデータ端末に送信可能であると判断し、以降、カプセル化することなくIPパケットを転送する(S1105, S1106)。

【0037】また、移動端末102がIPアドレスD1を持つデータ端末宛てにIPパケットを送信し、FA装置107でそれを受信した時(S1107)、FA装置107は同様にエコーパケットをIPネットワーク101に送出するとともに(S1108)、受信したIPパケットをカプセル化してIPネットワーク101に送信する(S1109)。ここで、たとえば該エコーパケットがIPネットワーク内101で廃棄された場合、FA装置107はそのエコーパケットに対するエコーリプライパケットを受信しないことから、該IPパケットを目的とするデータ端末に送信する場合はカプセル化が必要であると判断し、以降、同一の宛先及び送信元のIPパケットはカプセル化してIPネットワーク101に送出する(S1110, S1111)。

【0038】以上により、移動端末102が送信したIPパケットを、試験用IPパケットの応答を待つことなく目的とするデータ端末に送信することができ、かつ以降の同一宛先及び送信元のIPパケットを最適な経路により送達することが可能となる。

【0039】発明の実施の形態6。図9は、実施の形態6に係るパケットルーティング方法による通信シーケンスを示す図である。本パケットルーティング方法では、FA装置107は、たとえば実施の形態3と同様の構成により、宛先IPアドレスがC1であり送信元IPアドレスがA1であるIPパケットはカプセル化が不要であることを記憶しているものとする。この状態で、ある一定時間後にエコーパケットをIPネットワーク101に送出し(S1201)、これに対するエコーリプライをFA装置107が受信したなら(S1202)、この記憶内容を保持する。そして、宛先IPアドレスがC1であり送信元IPアドレスがA1であるIPパケットを移動端末102から受信すれば(S1203)、IPパケットをカプセル化することなく送信する(S1204)。

【0040】一方、FA装置107が一定時間後にエコーパケットをIPネットワーク101に送出し(S1205)、これに対するエコーリプライを受信しない場合、FA装置107は、宛先IPアドレスがC1であり送信元IPアドレスがA1であるIPパケットはカプセル化が必要であると認識する。そして、以後、宛先IP

アドレスがC1であり送信元IPアドレスがA1であるIPパケットを移動端末102から受信すれば(S1206)、そのIPパケットをカプセル化してIPネットワーク101に送出する(S1207)。

【0041】以上により、IPネットワーク101内でIPパケットの経路が変更され、異なるIPルータを経由してIPパケットが転送される場合においても、最適なルーティングが可能となる。

【0042】

10 【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の発明によれば、第二の中継装置の担当領域内に移動端末が存在する場合において、第二の中継装置は、その移動端末がある端末宛に送信したデータを受信し、そのデータに基づき、第一のサブネットワークに属するIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに第二のサブネットワークに属するIPアドレスを送信元IPアドレスとするIPヘッダを付したカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するようにしたので、該IPネットワークの途中で破棄されることなく第二の中継装置から第一の中継装置に確実にIPパケットを回送することができる。さらに、請求項1記載の発明によれば、第一の中継装置は、第二の中継装置から受信したカプセル化IPパケットに基づいて、そのIPパケットの最終的な宛先であるIPアドレスを宛先IPアドレスとするとともに移動端末に割り当てられたIPアドレス(第一のサブネットワークに属する)を送信元IPアドレスとするIPヘッダを付したデカプセル化IPパケットをIPネットワークに送出するようにしたので、該IPネットワークの途中で破棄されることなく第一の中継装置から最終的な宛先まで確実にIPパケットを回送することができる。この結果、請求項1記載の発明によれば、移動端末から送信されたデータに基づくIPパケットを、IPネットワークで廃棄されることなく最終的な宛先まで確実に届けることができる。

30 【0043】請求項2記載の発明によれば、第二の中継装置は、たとえば宛先や送信元により定められる所定条件下、移動端末から受信するデータに基づく前記直送用IPパケットをIPネットワークに送出するようにしたので、IPネットワーク内でIPパケットが廃棄されることが無いと判断される場合には、該IPパケットをカプセル化せず効率の良い経路で宛先まで届けることができる。

40 【0044】請求項3記載の発明によれば、第二の中継装置は、移動端末から送信されるデータを受信した時に前記試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、その試験用IPパケットの宛先である端末からの応答の有無により、該第二の中継装置でのカプセル化の実施/非実施を決めるようにしたので、カプセル化処理を必要に応じて行うことができる。

50 【0045】請求項4記載の発明によれば、第二の中継

装置にて、前記選択情報をメモリに記憶しておき、その選択情報に基づいてカプセル化処理を行うか否かを決定するようにしたので、移動端末からデータを受信するたびに試験用IPパケットを送らずともカプセル化の実施／非実施を判断することができる。

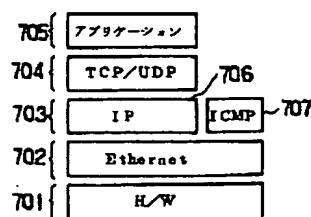
【0046】請求項5記載の発明においては、たとえば所定周期毎に、所定の試験用IPパケットをIPネットワークに送出し、前記メモリに記憶された選択情報を更新するようにしたので、IPネットワーク内でIPパケットの経路が変更され、異なるIPルータを経由してIPパケットが転送されるようになった場合においても、最適なルーチングを行うことができる。

【0047】請求項6記載の発明によれば、第二の中継装置は、移動端末からデータを受信するとき、試験用IPパケットと受信したデータに基づく直送用IPパケットとを共にIPネットワークに送出し、該試験用IPパケットに対する応答が受信されなかった場合、同じデータに基づくカプセル化IPパケットを再度IPネットワークに送出するようにしたので、移動端末から受信したデータを、冗長な経路をとらなくてすむ場合には最適な経路で送信し、かつ試験用IPパケットの応答を待ってからIPパケットを送信する確率を減少させつつ宛先に送信することができる。

【0048】請求項7記載の発明においては、第二の中継装置は、移動端末からデータを受信するとき、試験用IPパケットと受信したデータに基づくカプセル化IPパケットとを共に送信し、該試験用IPパケットに対する応答が受信された場合、該その試験用IPパケットと宛先及び送信元が同一のデータについては、以後、カプセル化することなく送信し、該試験用IPパケットに対する応答が受信されなかった場合、該試験用IPパケットと宛先及び送信元が同一のデータについては、以後、それをカプセル化して送信するようにしたので、移動端末が送信したIPパケットを、試験用IPパケットの応答を待つことなく宛先に送信することができ、かつ以降の同一の宛先及び送信元のデータを最適な経路により送達することができる。

【0049】請求項8の発明によれば、試験用IPパケットとしてICMPのエコーパケットを使用するようにしたので、宛先となるデータ端末に回答パケットを送信するための機能を別途追加することなく、既存の技術で

【図4】



カプセル化の実施／非実施の選択をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るパケットルーチング方法を適用するシステムの全体構成を示す図である。

【図2】 本発明の実施の形態1に係るパケットルーチング方法により移動端末から送信されるIPパケットがカプセル化される様子を示す図である。

【図3】 本発明の実施の形態2に係るパケットルーチング方法で用いるICMPパケットを示す図である。

10 【図4】 本発明の実施の形態2に係るパケットルーチング方法においてIPパケットの宛先となるデータ端末に実装されるべきプロトコル構成を示す図である。

【図5】 本発明の実施の形態2に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。

【図6】 本発明の実施の形態3に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。

【図7】 本発明の実施の形態4に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。

20 【図8】 本発明の実施の形態5に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。

【図9】 本発明の実施の形態6に係るパケットルーチング方法による通信シーケンスを示す図である。

【図10】 従来例に係るパケットルーチング方法におけるIPパケットの転送経路を示す図である。

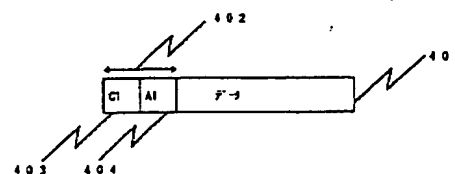
【図11】 従来例に係るパケットルーチング方法によりデータ端末から移動端末へ送信されるIPパケットがカプセル化される様子を示す図である。

30 【図12】 従来例に係るパケットルーチング方法により移動端末から送信されるIPパケットの構成の一例を示す図である。

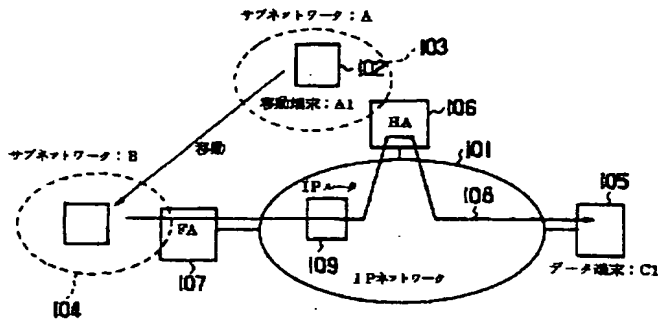
【符号の説明】

101 IPネットワーク、102 移動端末、103  
サブネットワーク（第一のサブネットワーク）、10  
4 サブネットワーク（第二のサブネットワーク）、1  
05 データ端末、106 HA装置（第一の中継装  
置）、107 FA装置（第二の中継装置）、502  
IPパケット（カプセル化IPパケット）、503 I  
Pパケット（デカプセル化IPパケット）、601 I  
CMPパケット（エコーパケット、エコーリプライパケ  
40 ット）。

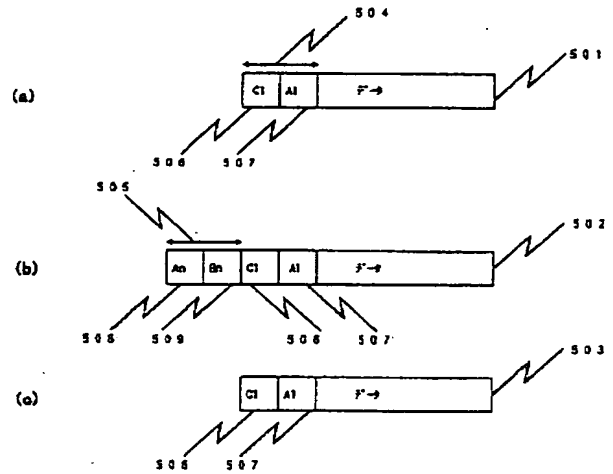
【図12】



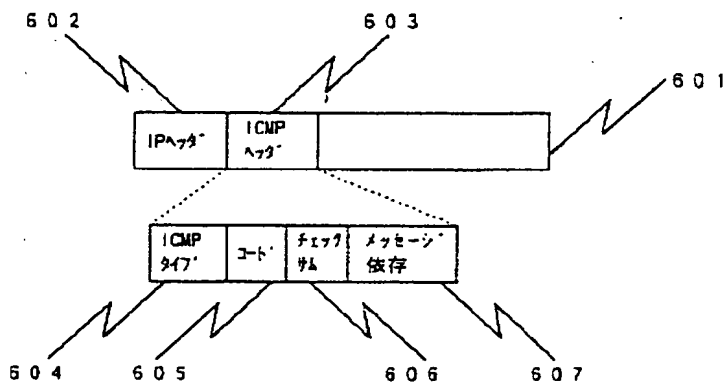
【図 1】



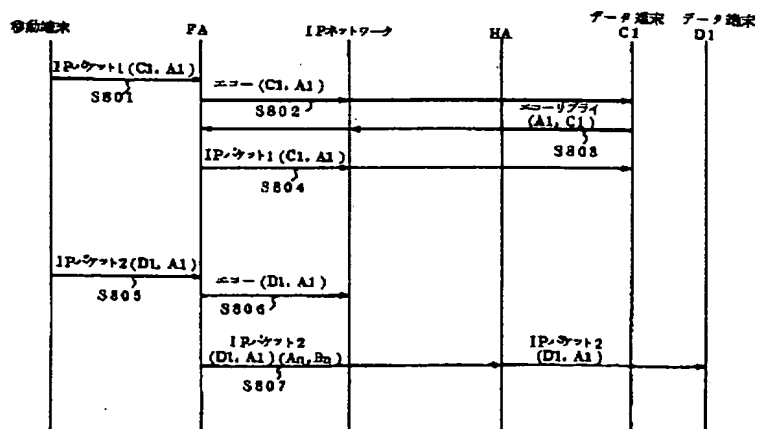
【図 2】



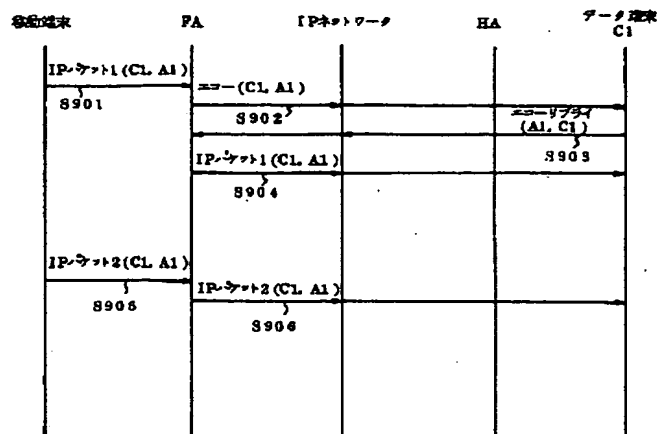
【図 3】



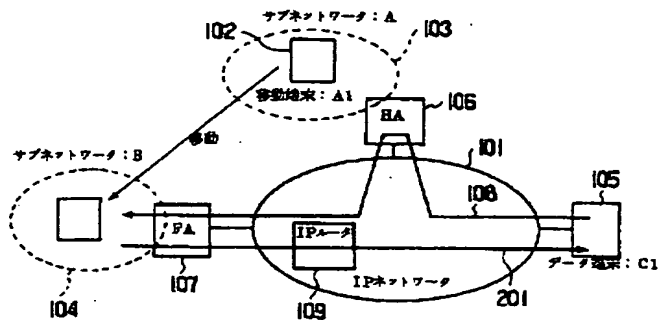
【図 5】



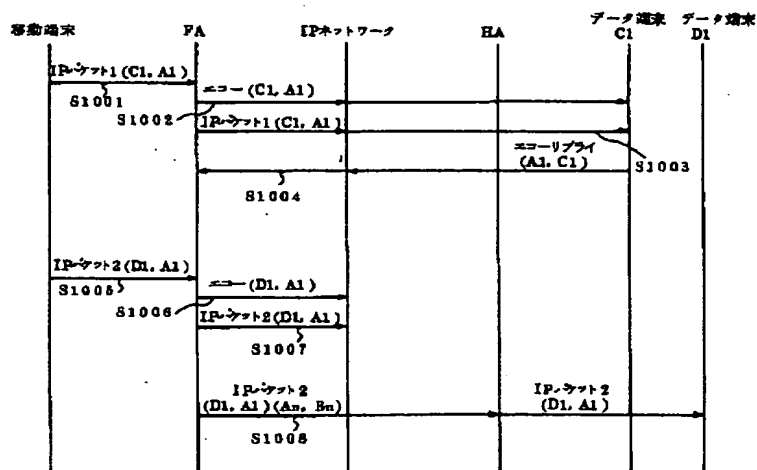
【図 6】



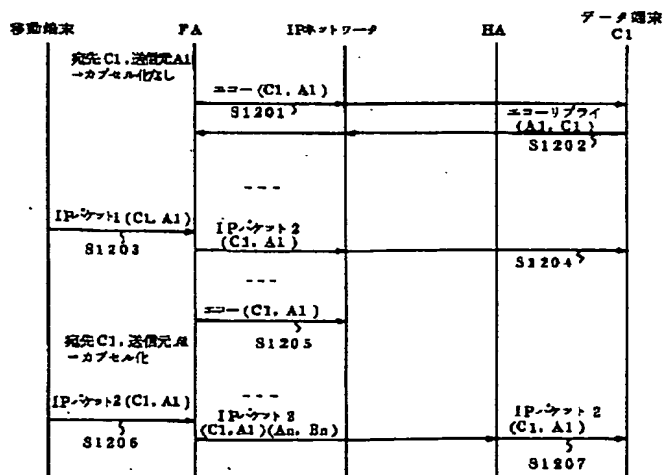
【図 10】



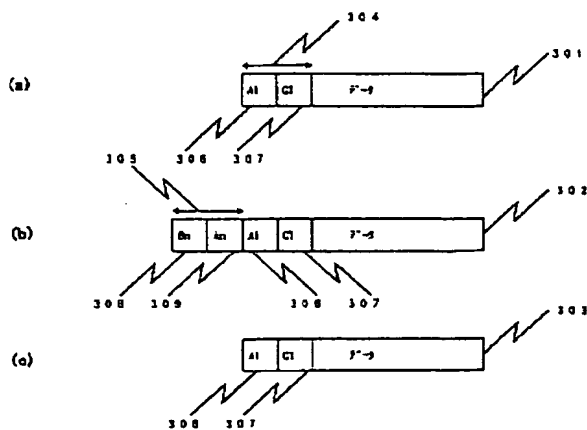
【図 7】



【図 9】



【図 11】



【図 8】

